

BEST AVAILABLE COPY

CT/IR 04 / 00054

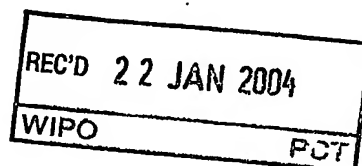
05.01.04



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGIA



Oficina Española  
de Patentes y Marcas



## CERTIFICADO OFICIAL

Por la presente certifico que los documentos adjuntos son copia exacta de la solicitud de PATENTE de INVENCION número 200300051, que tiene fecha de presentación en este Organismo el 10 de Enero de 2003.

Madrid, 11 de Diciembre de 2003

El Director del Departamento de Patentes  
e Información Tecnológica.

P.D.

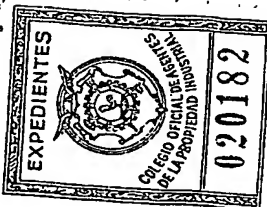
CARMEN LENCE REIJA

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGIA



# ANCIAS DE SOLICITUD

NUMERO DE SOLICITUD

P20 03 00051

03 ENE 10 10:48

FECHA Y HORA DE PRESENTACIÓN EN LA O.E.P.M.

FECHA Y HORA PRESENTACIÓN EN LUGAR DISTINTO O.E.P.M.

(4) LUGAR DE PRESENTACIÓN CÓDIGO  
MADRID 28

(1) MODALIDAD

☒ PATENTE DE INVENCION ☐ MODELO DE UTILIDAD

(2) TIPO DE SOLICITUD

- ☐ ADICIÓN A LA PATENTE  
☐ SOLICITUD DIVISIONAL  
☐ CAMBIO DE MODALIDAD  
☐ TRANSFORMACIÓN SOLICITUD PATENTE EUROPEA  
☐ PCT: ENTRADA FASE NACIONAL

(3) EXPED. PRINCIPAL O DE ORIGEN:  
MODALIDAD

NUMERO SOLICITUD  
FECHA SOLICITUD

(5) SOLICITANTE(S): APELLIDOS O DENOMINACIÓN SOCIAL

PIPO SYSTEMS, S. L.

NOMBRE

NACIONALIDAD

ESPAÑOLA

CÓDIGO PAIS

ES

DNI/CIF

B63012405

CNAE

PYME

(6) DATOS DEL PRIMER SOLICITANTE

DOMICILIO Parc Tecnològic del Vallès

LOCALIDAD Cerdanyola del Valles

PROVINCIA BARCELONA

PAIS RESIDENCIA ESPAÑA

NACIONALIDAD ESPAÑOLA

TELEFONO

FAX

CORREO ELECTRONICO

CÓDIGO POSTAL 08290

CÓDIGO PAIS ES

CÓDIGO NACION ES

(7) INVENTOR (ES):

APELLIDOS

NOMBRE

NACIONALIDAD

CÓDIGO PAIS

FERNANDEZ GOMEZ

JOSE JOAQUIN

ESPAÑOLA

ES

CUCURELLA RIPOLL

ABEL

ESPAÑOLA

ES

IBÁÑEZ LOSTAL

RAFAEL

ESPAÑOLA

ES

(8)

☐ EL SOLICITANTE ES EL INVENTOR

☒ EL SOLICITANTE NO ES EL INVENTOR O ÚNICO INVENTOR

(9) MODO DE OBTENCIÓN DEL DERECHO:

☒ INVENC. LABORAL

☐ CONTRATO

☐ SUCESIÓN

(9) TÍTULO DE LA INVENCION

SISTEMA DE MULTIPLE CAPTACION Y TRANSFORMACION COMPLEMENTARIA DE ENERGIA A PARTIR DE LAS OLAS DEL MAR.

(11) EFECTUADO DEPÓSITO DE MATERIA BIOLÓGICA:

☐ SI

☐ NO

(12) EXPOSICIONES OFICIALES: LUGAR

(13) DECLARACIONES DE PRIORIDAD:

PAIS DE ORIGEN

CÓDIGO PAIS

NÚMERO

FECHA

FECHA

(14) EL SOLICITANTE SE ACOGE AL APLAZAMIENTO DE PAGO DE TASAS PREVISTO EN EL ART. 162. LEY 11/86 DE PATENTES

(15) AGENTE/REPRESENTANTE: NOMBRE Y DIRECCIÓN POSTAL COMPLETA. (SI AGENTE P.I., NOMBRE Y CÓDIGO) (RELLENSE, ÚNICAMENTE POR PROFESIONALES)  
Ponti Sales, Adelaida, 388/3, Consell de Cent, 322, Barcelona, Barcelona, 08007, España

(16) RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN:

☒ DESCRIPCIÓN. Nº DE PÁGINAS: 1

☒ Nº DE REIVINDICACIONES: 11

☒ DIBUJOS. Nº DE PÁGINAS: 5

☐ LISTA DE SECUENCIAS Nº DE PÁGINAS: 0

☒ RESUMEN

☐ DOCUMENTO DE PRIORIDAD

☐ TRADUCCIÓN DEL DOCUMENTO DE PRIORIDAD

☒ DOCUMENTO DE REPRESENTACIÓN

☒ JUSTIFICANTE DEL PAGO DE TASAS DE SOLICITUD

☒ HOJA DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

☐ PRUEBAS DE LOS DIBUJOS

☐ CUESTIONARIO DE PROSPECCIÓN

☒ OTROS: DECL. INV. Y SOP. MAGNET.

FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE

Adelaida Ponti Sales

Collegiado Nº 320

(VER COMUNICACIÓN)

FIRMA DEL FUNCIONARIO

NOTIFICACIÓN DE PAGO DE LA TASA DE CONCESIÓN:

Se le notifica que esta solicitud se considerará retirada si no procede al pago de la tasa de concesión; para el pago de esta tasa dispone de tres meses a contar desde la publicación del anuncio de la concesión en el BOPI, más los diez días que establece el art. 81 del R.D. 2245/1986

MOD. 3001 - 1- EJEMPLAR PARA EL EXPEDIENTE

NO CUMPLIMENTAR LOS RECUADROS ENMARCADOS EN ROJO



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA

Oficina Española  
de Patentes y Marcas

NÚMERO DE SOLICITUD

P200300051

FECHA DE PRESENTACIÓN

## RESUMEN Y GRÁFICO

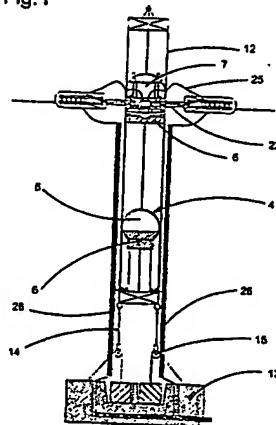
### RESUMEN (Máx. 150 palabras)

SISTEMA DE MÚLTIPLE CAPTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN COMPLEMENTADA DE ENERGÍA A PARTIR DE LAS OLAS DEL MAR.

Sistema de múltiple captación y transformación complementada de energía a partir de las olas del mar, que se caracteriza por el hecho de que comprende una estructura de guías verticales (12), por la que se desplaza dicho cuerpo flotante central (1), un depósito sumergido (4) de aire cautivo (5), sostenido por dicho cuerpo flotante (1), siendo transmitido el movimiento del cuerpo flotante central (1) y del depósito sumergido (4), a dichos medios (23) de transformación del movimiento en energía neumática, eléctrica o hidráulica. El sistema presenta una elevada eficacia de captación de energía.

### GRÁFICO

Fig.1





MINISTERIO  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA



Oficina Española  
de Patentes y Marcas

# HOJA DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

NUMERO DE SOLICITUD

P200300051

FECHA DE PRESENTACION

☒ PATENTE DE INVENCION

☐ MODELO DE UTILIDAD

(5) SOLICITANTES:

APELLIDOS O  
DENOMINACIÓN SOCIAL

NOMBRE

NACIONALIDAD

CÓDIGO  
PAÍS

DNI/CIF

CNAE

PYME

(7) INVENTORES:

APELLIDOS

NOMBRE

NACIONALIDAD  
ES

GÜELL FERRE

FERNANDEZ GOMEZ

ALFONS  
JAVIER

(12) EXPOSICIONES OFICIALES:

LUGAR

FECHA

(13) DECLARACIONES DE PRIORIDAD:

PAIS DE ORIGEN

CÓDIGO  
PAÍS

NÚMERO

FECHA

NO CUMPLIMENTAR LOS RECUADROS ENMARCADOS EN ROJO



12

# SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION

21 NÚMERO DE SOLICITUD

2200300051

22 FECHA DE PRESENTACIÓN

62 PATENTE DE LA QUE ES  
DIVISORIA

31 NÚMERO

DATOS DE PRIORIDAD

32 FECHA

33 PAÍS

71 SOLICITANTE (S)

PIPO SYSTEMS, S. L.

DOMICLIO Parc Tecnològic del Vallès  
CERDANYOLA DEL VALLES

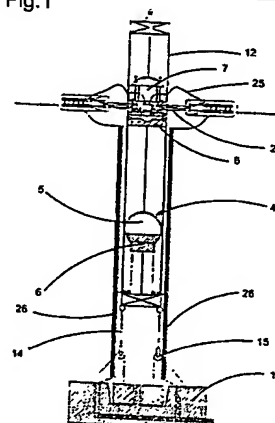
NACIONALIDAD ESPAÑOLA  
08290 BARCELONA ESPAÑA

72 INVENTOR (ES)

JOSE JOAQUIN FERNANDEZ GOMEZ, ABEL CUCURELLA RIPOLL, RAFAEL IBÁÑEZ LOSTAL,  
ALFONS GÜELL FERRE, JAVIER FERNANDEZ GOMEZ

51 Int. Cl.

GRÁFICO (SÓL Fig.1



54 TÍTULO DE LA INVENCION

SISTEMA DE MULTIPLE CAPTACION Y TRANSFORMACION  
COMPLEMENTARIA DE ENERGIA A PARTIR DE LAS OLAS DEL MAR.

57 RESUMEN

SISTEMA DE MÚLTIPLE CAPTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN COMPLEMENTADA DE ENERGÍA A PARTIR DE LAS OLAS DEL MAR.

Sistema de múltiple captación y transformación complementada de energía a partir de las olas del mar, que se caracteriza por el hecho de que comprende una estructura de guías verticales, por la que se desplaza dicho cuerpo flotante central, un depósito sumergido de aire cautivo, sostenido por dicho cuerpo flotante, estando dispuestos dichos cuerpo y depósito de modo que el movimiento del depósito sumergido es de sentido inverso al del cuerpo flotante central, siendo transmitido el movimiento del cuerpo flotante central y del depósito sumergido, a dichos medios de transformación del movimiento en energía neumática, eléctrica o hidráulica. El sistema presenta una elevada eficacia de captación de energía.

SISTEMA DE MÚLTIPLE CAPTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN  
COMPLEMENTADA DE ENERGÍA A PARTIR DE LAS OLAS DEL MAR.

La presente invención se refiere a un sistema de  
5 múltiple captación y transformación complementada de  
energía a partir de las olas del mar.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Son conocidos sistemas de generación de energía a  
10 partir de las olas del mar basados en la utilización de  
las fuerzas boyantes que actúan sobre un cuerpo flotante  
anclado o lastrado al fondo del mar. El recorrido de  
trabajo que efectúa el cuerpo flotante debido a la acción  
de las fuerzas boyantes se aprovecha para obtener energía.

15 Sin embargo, dichos sistemas simples que captan la  
energía por flotación, presentan el inconveniente de que  
el recorrido empleado en captar fuerza, reduce, de forma  
proporcional, el recorrido dedicado a realizar trabajo.  
Por este motivo, la capacidad de los generadores boyantes  
20 se ve limitada en todo momento por las dimensiones del  
cuerpo flotante, la altura de las olas y la frecuencia por  
minuto de éstas.

Los sistemas de generación de energía que  
aprovechan las fuerzas boyantes son sistemas limpios, y  
25 simples, pero poco competitivos, si se tiene en cuenta las  
dimensiones necesarias y la escasa captación de energía.  
Se trata de técnicas que precisan de un notable incremento  
en la captación y transformación de energía que haga  
rentable la instalación.

30 Son conocidos sistemas como los descritos  
anteriormente, que comprenden al menos un cuerpo flotante  
lastrado o anclado al fondo del mar, y medios para la  
transformación del movimiento vertical del cuerpo flotante  
en energía neumática, eléctrica o hidráulica.

35 Dichos sistemas, sin embargo, presentan el



inconveniente de que sólo captan y transforman una parte de las fuerzas naturales que contienen las olas, las debidas al empuje, también nombradas fuerzas boyantes.

También son conocidos sistemas de generación de 5 energía a partir de las olas del mar que, en lugar de las fuerzas boyantes, aprovechan las fuerzas naturales producto de los cambios de columna de agua que ocasionan las olas del mar. Dichos sistemas, sin embargo, vuelven a presentar el inconveniente de que realizan una captación 10 parcial de la energía contenida en las olas del mar.

No son conocidos sistemas de generación de energía a partir de las olas del mar que aprovechen, tanto las fuerzas boyantes, como las fuerzas naturales producto de los cambios de columna de agua, que ocasionan las olas del 15 mar.

#### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El objetivo de la presente invención es resolver los inconvenientes mencionados, desarrollando un sistema 20 de múltiple captación y transformación complementada de energía a partir de las olas del mar, que aprovecha, además de las fuerzas boyantes, las fuerzas producto de los cambios de columna de agua que ocasionan las olas del mar.

25 De acuerdo con este objetivo, el sistema de la presente invención se caracteriza por el hecho de que comprende una estructura de guías verticales, por la que se desplaza dicho cuerpo flotante central, un depósito sumergido de aire cautivo abierto por su base inferior, 30 sostenido por dicho cuerpo flotante, y también desplazable por dicha estructura de guías verticales, medios de transmisión del movimiento de dicho cuerpo flotante a dicho depósito sumergido, estando dispuestos dichos cuerpo y depósito de modo que el movimiento del depósito 35 sumergido es de sentido inverso al del cuerpo flotante,

siendo transmitido el movimiento del cuerpo flotante central y del depósito sumergido, a través de dichos medios de transmisión del movimiento, a dichos medios de transformación del movimiento en energía neumática, eléctrica o hidráulica.

Gracias a estas características, el sistema presenta una elevada eficacia de captación de energía puesto que consigue captar, a bajo coste, la mayor parte de la energía presente en una fuente de energía renovable, como es la energía contenida en las olas del mar. Se trata de un sistema que permite la captación múltiple y la transformación complementada de energía.

La captación múltiple de energía es la debida al propio impulso de las olas y la debida a las presiones de la columna de agua sobre el aire cautivo del depósito sumergido. La transformación complementada de energía es debida a la acción complementada que se ejerce entre el cuerpo flotante central y el depósito sumergido.

De acuerdo con la invención el sistema se caracteriza por el hecho de que dicho cuerpo flotante central está abierto por su base inferior y comprende aire cautivo en su interior.

Gracias a que el cuerpo flotante central comprende aire cautivo en su interior y a que está abierto por su base, cualquier movimiento vertical produce una variación de volumen del aire. Dicha variación se traduce en unas fuerzas que se suman a las fuerzas de captación y dejación del empuje de la ola y de las masas, en los cambios de sentido, por lo que suponen un incremento del recorrido de trabajo que efectúa dicho cuerpo flotante central. Además, las fuerzas que origina el cambio de volumen de dicho aire cautivo, al actuar en sentido opuesto al empuje o peso del depósito sumergido, ayudan al cambio de sentido del cuerpo flotante central, en los extremos de los recorridos de las olas.



De acuerdo con el objetivo de la presente invención, el sistema se caracteriza por el hecho de que los medios de transmisión del movimiento comprenden un mecanismo de correas, cadenas o cables y poleas, y un  
5 mecanismo inversor de giro, dispuesto en el interior del cuerpo flotante central, unido a los medios de transformación del movimiento en energía neumática, eléctrica o hidráulica, estando las poleas unidas a la estructura de guías verticales.

10 Dichos medios de transformación del movimiento en energía neumática, eléctrica o hidráulica, comprenden una bomba rotativa neumática, un generador eléctrico o una bomba hidráulica.

Preferiblemente, el sistema comprende, además, una  
15 pluralidad de cuerpos flotantes periféricos, unidos a dicho cuerpo flotante central mediante unas estructuras basculantes de unión.

La presencia de estos cuerpos flotantes periféricos potencia la transformación complementada de  
20 energía del sistema, debido a la acción complementada que se ejerce entre el cuerpo flotante central y los cuerpos flotantes periféricos.

Ventajosamente, dichos medios de transformación del movimiento en energía comprenden, además, una  
25 pluralidad de cilindros neumáticos, accionados por dichas estructuras basculantes de unión.

Preferiblemente, dichos cuerpos flotantes periféricos comprenden cada uno dos cilindros neumáticos periféricos que comprimen el aire procedente de uno de los  
30 cilindros del cuerpo flotante central, comprendiendo la estructura basculante de cada uno de los cilindros del cuerpo flotante, una barra articulada por un extremo en el vástago de dicho cilindro, y por el otro extremo, en una palanca cuyos extremos están articulados en los extremos  
35 de los vástagos de los cilindros neumáticos periféricos,

siendo la distancia entre los dos puntos de articulación de las citada barra, substancialmente coincidente con la distancia entre la cresta y el seno de una ola.

Ventajosamente, uno de dichos dos cilindros 5 neumáticos periféricos comprime el aire procedente del otro cilindro neumático periférico.

Ventajosamente, cada uno de los cilindros neumáticos del cuerpo flotante central y los dos cilindros neumáticos periféricos correspondientes, constituyen 10 sendas bombas neumáticas lineales de tres etapas.

Preferiblemente, el aire comprimido producido por el sistema se almacena en las cámaras de cada uno de dichos cuerpos flotantes periféricos.

Alternativamente, el sistema comprende, además, 15 una pluralidad de membranas de osmosi inversa para la transformación directa, en agua desalada, de la energía hidráulica obtenida.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 Para mayor comprensión de cuanto se ha expuesto se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización.

En dichos dibujos, 25 la figura 1 es una sección en alzado de una realización preferida del sistema de la invención, en la posición de mar quieta. La figura 1a es un detalle de los cuerpos flotantes de dicha sección.

la figura 2 es una sección en alzado de una 30 realización preferida del sistema de la invención en la posición del seno de la ola.

la figura 3 es una sección en alzado de una realización preferida del sistema de la invención en la posición de la cresta de la ola.

35 la figura 4 es una vista esquemática de una

sección transversal de la parte superior de una realización preferida del sistema de la invención.

#### DESCRIPCION DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA

5 Las figuras 1, 1a, 2, 3 y 4 de la presente invención muestran una realización preferida del sistema de múltiple captación y transformación complementada de energía a partir de las olas del mar que comprende un cuerpo flotante central 1, tres cuerpos flotantes  
10 periféricos 2a, 2b, 2c, unidos a dicho cuerpo flotante 1, y un depósito sumergido 4 de aire cautivo 5, también unido a dicho cuerpo flotante central 1 y abierto por su parte inferior para permitir la entrada de agua marina 6.

El cuerpo flotante central 1 está formado por un  
15 cuerpo cilíndrico integrado en otro cuerpo semiesférico que también contiene aire cautivo 7 en su interior y se encuentra abierto por su base para permitir la entrada de agua marina 6. El cuerpo cilíndrico aloja en su interior un cuerpo oval estanco 8, integrado en una parte en el  
20 cuerpo semiesférico. Dicho cuerpo oval estanco 8 comprende en su interior, entre otros componentes, un mecanismo inversor de giro 9 que comprende dos ruedas lisas o dentadas que están engranadas a dos correas, cadenas o cables 11 que a su vez están unidas a las poleas 10 y  
25 sostienen, en su extremo opuesto, al depósito sumergido 4. Tanto el cuerpo flotante central 1 como el depósito sumergido 4, se desplazan verticalmente por una estructura rectangular 12 de acero tubular, carbono o fibra de vidrio. Los dos cuerpos están dinámicamente unidos a  
30 través de las correas, cadenas o cables 11 y de las poleas 10. La estructura rectangular 12 dispone en su base superior de un señalizador acústico y visual, y está anclada por su parte inferior a unas estructuras de hormigón 13 instaladas en el fondo del mar. Dicha  
35 estructura de guías verticales 12 mantiene alineados el

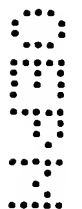
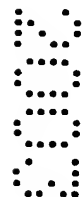
cuerpo flotante central 1 y el depósito sumergido 4 para evitar desplazamientos laterales.

La estructura rectangular 12 está anclada a la estructura de hormigón 13, depositada en el fondo del mar, 5 mediante las cadenas 14 y las poleas 15 que constituyen un sistema de anclaje doble que sólo actuaría en condiciones de mar extremas, permitiendo soportar olas de más de 14 metros.

Los tres cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c, 10 están unidos al cuerpo flotante central 1 a través de una estructura basculante 16 de acero. La distancia entre el centro del flotador central 1 y el extremo de la estructura basculante 16, unido a los flotadores periféricos 2a, 2b, 2c, coincide con la distancia nominal 15 entre senos y crestas de las olas en un punto dado del mar.

El cuerpo flotante central 1 dispone de tres cilindros neumáticos 17a, 17b, 17c en su interior para la producción de aire comprimido, que comprenden la admisión 20 18 de aire a presión atmosférica. Cada uno de estos cilindros está unido a un cuerpo flotante periférico 2a, 2b, 2c, mediante la estructura basculante 16. Dicha estructura 16 comprende una barra 19, articulada, por un extremo, en el vástago de un cilindro neumático 17 del 25 cuerpo central 1, y por el otro extremo, en una palanca 20, cuyos extremos, a su vez, están articulados en los extremos de los vástagos de dos cilindros neumáticos periféricos 21a, 21b. Dichos cilindros neumáticos periféricos 21a, 21b están dispuestos en el interior de 30 cada uno de dichos cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c.

El accionamiento de los cilindros, tanto los del cuerpo flotante central 1 como los de los cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c, se lleva a cabo a través 35 de las estructuras basculantes 16 que transmiten el



movimiento cíclico efectuado por dichos cuerpos debido a la acción de las olas del mar.

Los cilindros neumáticos periféricos 21a, 21b comprimen el aire a presión procedente, a través del 5 conducto 22, del cilindro 17 respectivo, ubicado en el cuerpo semiesférico del flotador central 1. Los cilindros del cuerpo flotante central 1 y de los cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c, constituyen una bomba neumática lineal de tres etapas que transforma las energías captadas 10 en aire a presión que se almacena en los mismos cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c.

El cuerpo flotante central 1 dispone también, en el interior de su cuerpo oval estanco 8, de una bomba rotativa neumática de tres etapas 23. Dicha bomba 23 es 15 accionada por el mecanismo inversor de giro 9 a través de un volante de inercia 24 y de un variador de velocidad que transmite, junto con las poleas 10 y correas, cadenas o cables 11, el movimiento vertical cíclico efectuado por el cuerpo flotante central 1 y el depósito sumergido 4, 20 debido a la acción de las olas del mar. El aire comprimido por la bomba rotativa neumática 23 se almacena también en los cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c, a través del conducto 25.

El aire a presión acumulado en los cuerpos 25 flotantes periféricos 2a, 2b, 2c es conducido hasta tierra firme o una estructura fija mediante los conductos 26 que transportan dicho aire a un depósito acumulador de aire comprimido situado en la zona costera.

El sistema de generación de energía a partir de 30 las olas del mar de la presente invención es un sistema de múltiple captación y transformación complementada de energía.

La captación múltiple de energía es debida a la captación del propio impulso de las olas, y de las 35 presiones de la columna de agua sobre el aire cautivo del

depósito sumergido 4 y del cuerpo flotante 1. La transformación complementada de energía es debida a la acción complementada que se ejerce:

- 5     ▪ entre el cuerpo flotante central 1 y el depósito sumergido 4.
- entre el cuerpo flotante central 1 y los cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c.
- en el propio cuerpo flotante central 1, debida al aire cautivo 7 que contiene dicho cuerpo.

10     La acción complementada entre el flotador central 1 y el depósito sumergido 4 tiene su origen en los cambios de presión del aire cautivo 5 que contiene dicho depósito debido a los cambios de la columna de agua que soporta.

      Tal y como está representado en las figuras 1, 2 y 15 3, el cuerpo flotante central 1, al moverse impulsado por la energía de las olas del mar, transmite dicho movimiento al depósito sumergido 4 a través de las poleas 10 y de las correas, cadenas o cables 11. El depósito sumergido 4 se mueve en sentido inverso a como lo hace el cuerpo flotante 20 central 1. De tal modo que, cuando el cuerpo flotante central 1 es impulsado hacia arriba por las olas, el depósito sumergido 4 se aleja de la superficie. El recorrido efectuado por el depósito sumergido 4 es el mismo que el del cuerpo flotante central 1, sin embargo, 25 hay que tener muy en cuenta que la columna de agua que gana dicho depósito debido al impulso de la ola, siempre corresponde al doble del recorrido efectuado por el cuerpo flotante 1.

      Al alejarse de la superficie y crecer la columna 30 de agua que soporta el depósito sumergido 4, entra agua 6 en dicho depósito 4, ganando peso y comprimiéndose el aire cautivo 5 que contiene. Cuando el empuje de las olas sobre el cuerpo flotante central 1 decrece, el aire cautivo 5 tiende a expandirse, con lo que sale agua 6 del depósito 35 sumergido 4, y éste se acerca a la superficie, ganando



empuje.

La expansión y contracción del aire cautivo 5 en el depósito sumergido 4, producido por los cambios en el volumen de aire 5 debido a la mayor o menor columna de 5 agua que soporta el depósito 4 al desplazarse, genera unas fuerzas (peso del depósito y empuje del depósito) que se transmiten al cuerpo flotante central 1 a través de las poleas 10, de las correas, cadenas o cables 11 y del mecanismo inversor de giro 9. Dichas fuerzas se suman al 10 empuje o peso del cuerpo flotante central 1 debido a la acción de las fuerzas boyantes, complementando sus efectos e incrementando las fuerzas captadas y la efectividad de los recorridos de trabajo.

Cuando el cuerpo flotante central 1 recibe el 15 impulso de la ola e inicia su recorrido ascendente, el depósito sumergido 4 inicia su recorrido descendente con la correspondiente entrada de agua 6. Al aumento de empuje de la ola le corresponde el aumento de peso del depósito sumergido 4, de tal modo que en el extremo de este 20 recorrido, cuando la fuerza de empuje o fuerza boyante de la ola es mínima, actúa entonces el peso del depósito 4 que en este punto es máximo, viéndose, por lo tanto, complementada dicha fuerza de empuje por el peso del depósito 4. Por el contrario, cuando el impulso de la ola 25 decrece y el cuerpo flotante 1 inicia su recorrido descendente, el depósito sumergido 4 inicia su recorrido ascendente con la correspondiente salida de agua 6 debida a la expansión del aire cautivo 5 comprimido. A la disminución del empuje de la ola le corresponde el aumento 30 del empuje del depósito sumergido 4 (puesto que éste se vacía de agua 6 con la expansión del aire 5 comprimido), de tal modo que en el extremo de este recorrido, cuando la disminución del empuje de la ola es mínimo, actúa entonces el empuje del depósito 4 que en este punto es máximo, 35 viéndose, por lo tanto, complementada dicha fuerza de

empuje del cuerpo flotante central 1 por el empuje del depósito 4.

Tanto el cuerpo flotante central 1 como el depósito sumergido 4, en lugar de interferirse, se potencian y complementan en el centro y en los extremos de los recorridos verticales respectivos, al sumarse los empujes o fuerzas boyantes del flotador 1, al aumento de empuje o peso del depósito sumergido 4. Ello permite captaciones considerables de energía a partir de olas de 1,50 m y frecuencias de 8 a 10 olas por minuto.

Los empujes y pesos del cuerpo flotante 1 tienen su máxima intensidad boyante en el centro de los recorridos verticales de ascenso y descenso de las olas, mientras que el peso y el empuje del depósito sumergido 4 actúan en el mismo sentido, pero con intensidad nula en el centro (empujes y pesos compensados), y máxima, en los extremos. Por lo tanto, se produce una alternancia de las acciones boyantes entre el cuerpo flotante 1 y el depósito sumergido 4, que tiende a mantener la intensidad de la fuerza durante la totalidad de los recorridos de las olas.

La acción complementada entre el flotador central 1 y los cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c, tiene su origen:

- 25      ■ en la particular disposición de la estructura basculante 16 que une los cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b y 2c con el flotador central 1.
- 30      ■ en la menor masa e inercia de dichos cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c respecto del flotador central 1.
- 35      ■ en la acción simultánea de las fuerzas de empuje o boyantes, y de gravedad, generadas por los propios flotadores periféricos 2a, 2b, 2c, que son transferidas al flotador central 1 en cada recorrido vertical.



La basculación de los cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c, se ha dispuesto a una distancia del cuerpo flotante central 1 que equivale a la longitud de onda de las olas, de tal forma, que los efectos del empuje y la gravedad son coincidentes en los dos cuerpos.

El movimiento vertical al que está sometido el cuerpo flotante central 1 debido a las fuerzas de empuje provocadas por las olas y las presiones, arrastra en la misma dirección y sentido a los cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c. Éstos, sin embargo, debido a su menor masa e inercia, responden antes al empuje y la gravedad en cada cambio de sentido. Con ello, las estructuras basculantes de unión 16, que les unen con el cuerpo flotante central 1, transmiten las fuerzas de empuje o boyantes resultantes sobre el cilindro 17 respectivo del cuerpo flotante central 1, accionándolo y produciendo aire comprimido en cada cambio de sentido o recorrido vertical.

Por otro lado, los cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c, se ven sometidos a un movimiento oscilatorio debido al movimiento ondulatorio del mar y a sus dimensiones, las cuales coinciden con la longitud de onda de las olas del mar. De este modo, sus extremos coinciden alternativamente con las crestas y/o senos de las olas. La propia basculación de los cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c sobre las barras 19 y la palanca 20, es transmitida horizontalmente a los dos cilindros 21a, 21b de cada cuerpo flotante periférico 2a, 2b, 2c, que comprimen el aire comprimido procedente del cilindro 17 respectivo del cuerpo flotante central 1. Tal y como ya se ha comentado anteriormente, los cilindros del cuerpo flotante central 1 y de los cuerpos flotantes periféricos 2a, 2b, 2c, constituyen una bomba neumática lineal de tres etapas que transforma las energías captadas en aire a presión. Los cilindros 21a y 21b de cada flotador

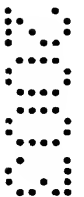
periférico, se encuentran conectados mediante unos pasos de conexión 27.

Al objeto de duplicar la presión del aire en cada etapa, se ha reducido la superficie de cada cilindro a la mitad del anterior, ello permite mantener idénticas carreras de admisión y compresión. Así, partiendo de la presión atmosférica de 1 Kg/cm<sup>2</sup> en la admisión de la primera etapa (cilindros 17a, 17b, 17c), aplicando unas fuerzas que superen los pares respectivos, se pasa a 2 Kg/cm<sup>2</sup> en la segunda etapa (cilindro 21a de cada uno de los flotadores periféricos) y a 4 Kg/cm<sup>2</sup> en la tercera y última etapa (cilindro 21b de cada uno de los flotadores periféricos).

Otra acción complementada del sistema es la que tiene origen en el aire cautivo 7 del cuerpo flotante 1. El aire cautivo 7 del cuerpo semiesférico del flotador central 1 está a presión atmosférica en la línea de flotación o de equilibrio indiferente del conjunto. Sin embargo, si tenemos en cuenta que el cuerpo flotante central 1 se encuentra abierto por su base para permitir la entrada de agua 6, se entiende que cualquier movimiento vertical del cuerpo flotante 1 produce una variación del volumen de aire 7 que se traduce en una presión en el ascenso y en una depresión en el descenso, que actúan en la cubierta interior de la cúpula del flotador central 1. El aire cautivo 7 se expande o contrae en el interior de dicho flotador central 1 al ser succionado (durante el descenso) o presionado (durante el ascenso) por el agua 6 alojada en su interior. Las fuerzas que origina el aire cautivo 7 se suman a las fuerzas de captación y dejación del empuje y de las masas, en los cambios de sentido, por lo que suponen un incremento del recorrido de trabajo que efectúa el cuerpo flotante central 1. Además, las fuerzas que origina dicho aire cautivo 7 sobre el cuerpo flotante 1, al actuar en sentido opuesto al empuje o peso del

depósito sumergido, ayudan, en los extremos de los recorridos, a vencer y contrarrestar la fuerza negativa del depósito sumergido 4. Es decir ayudan al cambio de sentido del cuerpo flotante central 1.

5



## REIVINDICACIONES

1. Sistema de múltiple captación y transformación complementada de energía a partir de las olas del mar, que  
 5 comprende un cuerpo flotante central (1), medios (23) para la transformación del movimiento del sistema en energía neumática, eléctrica o hidráulica, dispuestos en el interior del mismo, y medios de transmisión (26) de dicha energía hasta tierra firme o una estructura, caracterizado  
 10 por el hecho de que comprende una estructura de guías verticales (12), por la que se desplaza dicho cuerpo flotante central (1), un depósito sumergido (4) de aire cautivo (5) abierto por su base inferior, sostenido por dicho cuerpo flotante (1), y también desplazable por dicha  
 15 estructura de guías verticales (12), medios (9, 10, 11, 24) de transmisión del movimiento de dicho cuerpo flotante (1) a dicho depósito sumergido (4), estando dispuestos dichos cuerpo (1) y depósito (4) de modo que el movimiento del depósito sumergido (4) es de sentido inverso al del  
 20 cuerpo flotante central (1), siendo transmitido el movimiento del cuerpo flotante central (1) y del depósito sumergido (4), a través de dichos medios (9, 10, 11, 24) de transmisión del movimiento, a dichos medios de transformación (23) del movimiento en energía neumática,  
 25 eléctrica o hidráulica.

2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho cuerpo flotante central (1) está abierto por su base inferior y comprende  
 30 aire cautivo (7) en su interior.

3. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dichos medios de transmisión del movimiento comprenden un mecanismo de  
 35 correas, cadenas o cables (11) y poleas (10), y un

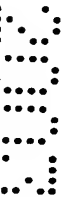
mecanismo inversor de giro (9), dispuesto en el interior del cuerpo flotante central (1), unido a los medios (23) de transformación del movimiento en energía neumática, eléctrica o hidráulica, estando las poleas (10) unidas a la estructura de guías verticales (12).

4. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que dichos medios de transformación del movimiento en energía neumática, eléctrica o hidráulica, comprenden una bomba rotativa neumática (23), un generador eléctrico o una bomba hidráulica.

5. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el sistema comprende, además, una pluralidad de cuerpos flotantes periféricos (2a, 2b, 2c), unidos a dicho cuerpo flotante central (1) mediante unas estructuras basculantes de unión (16).

6. Sistema según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que dichos medios de transformación del movimiento en energía comprenden, además, una pluralidad de cilindros neumáticos (17a, 17b, 17c, 21a, 21b), accionados por dichas estructuras basculantes de unión (16).

7. Sistema según la reivindicación 5 y 6, caracterizado por el hecho de que dichos cuerpos flotantes periféricos (2a, 2b, 2c) comprenden cada uno dos cilindros neumáticos periféricos (21a, 21b) que comprimen el aire procedente de uno de los cilindros (17a, 17b, 17c) del cuerpo flotante central (1), comprendiendo la estructura basculante (16) de cada uno de los cilindros (17a, 17b, 17c) del cuerpo flotante central (1), una barra (19) articulada por un extremo en el vástago de dicho cilindro



(17), y por el otro extremo, en una palanca (20) cuyos extremos están articulados en los extremos de los vástagos de los cilindros neumáticos periféricos (21a, 21b), siendo la distancia entre los dos puntos de articulación de la citada barra (19), substancialmente coincidente con la distancia entre la cresta y el seno de una ola.

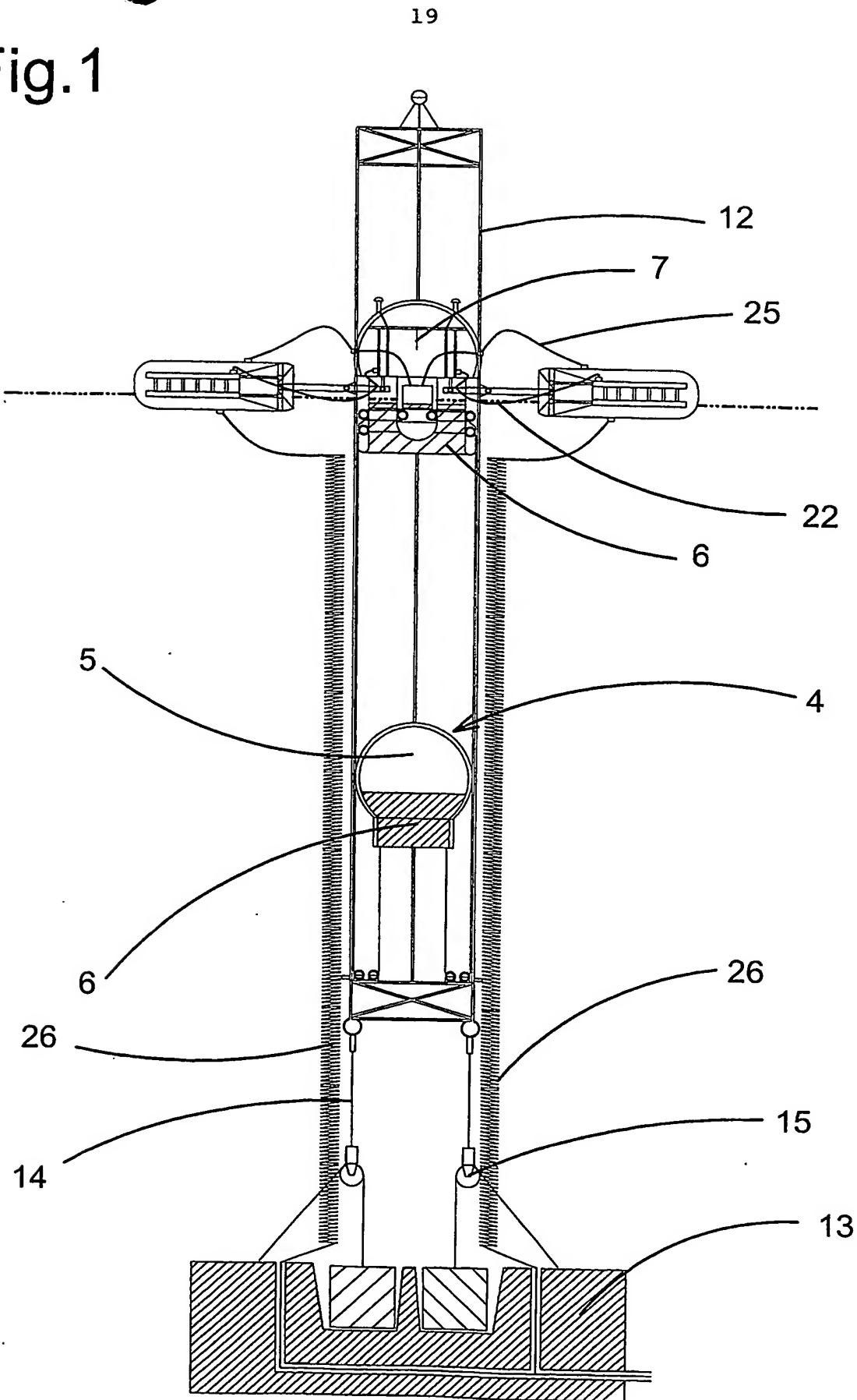
8. Sistema según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que uno de dichos dos cilindros neumáticos periféricos (21a, 21b) comprime el aire procedente del otro cilindro neumático periférico.

9. Sistema según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que cada uno de los cilindros neumáticos (17a, 17b, 17c) del cuerpo flotante central (1) y los dos cilindros neumáticos periféricos (21a, 21b) correspondientes, constituyen sendas bombas neumáticas lineales de tres etapas.

10. Sistema según la reivindicación 8 y 4, caracterizado por el hecho de que el aire comprimido producido por el sistema se almacena en las cámaras de cada uno de dichos cuerpos flotantes periféricos (2a, 2b, 2c).

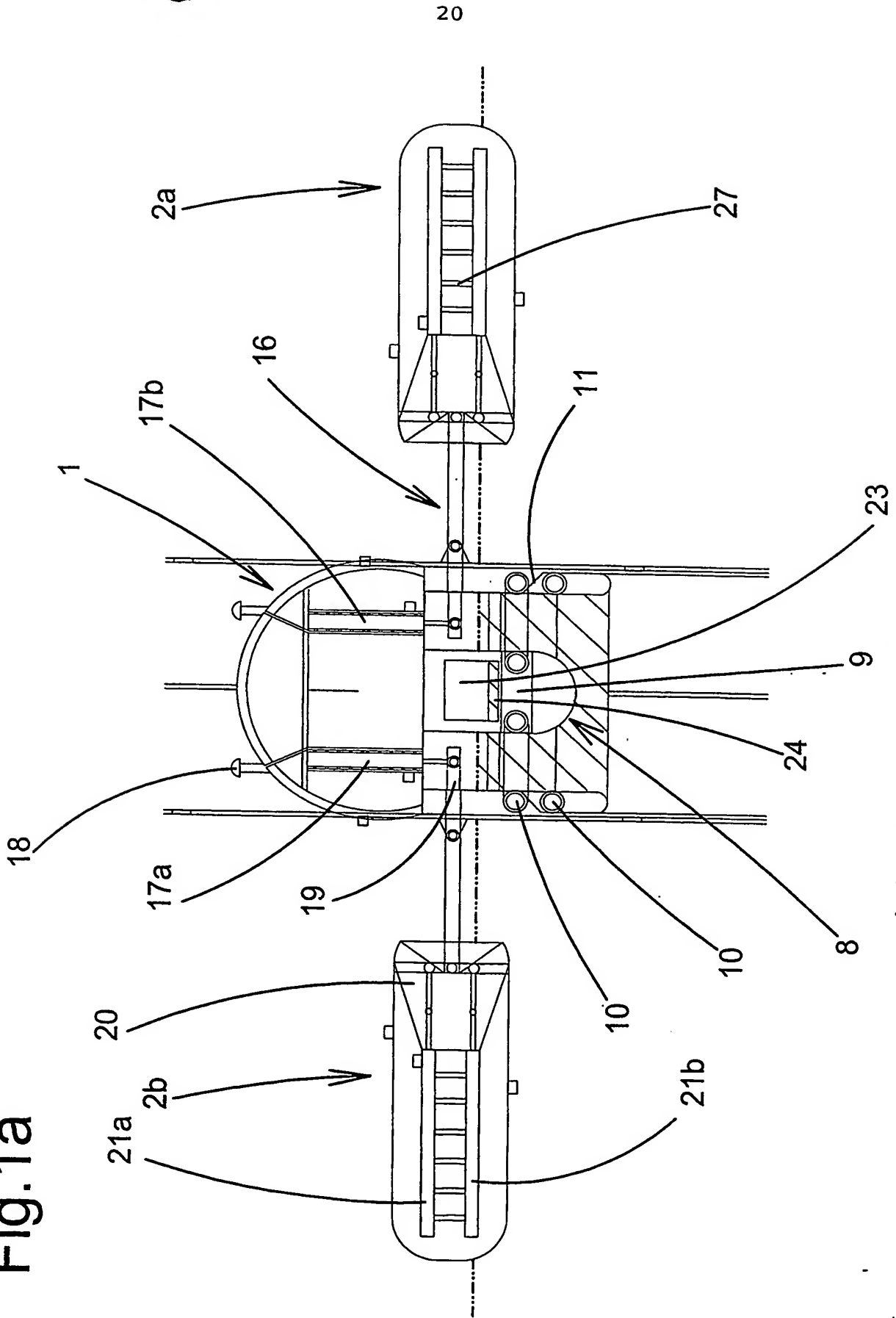
11. Sistema según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que el sistema comprende, además, una pluralidad de membranas de osmosi inversa para la transformación directa, en agua desalada, de la energía hidráulica obtenida.

Fig.1



5  
4  
3  
2  
1

Fig.1a



4390003 + 1 01



Fig.2

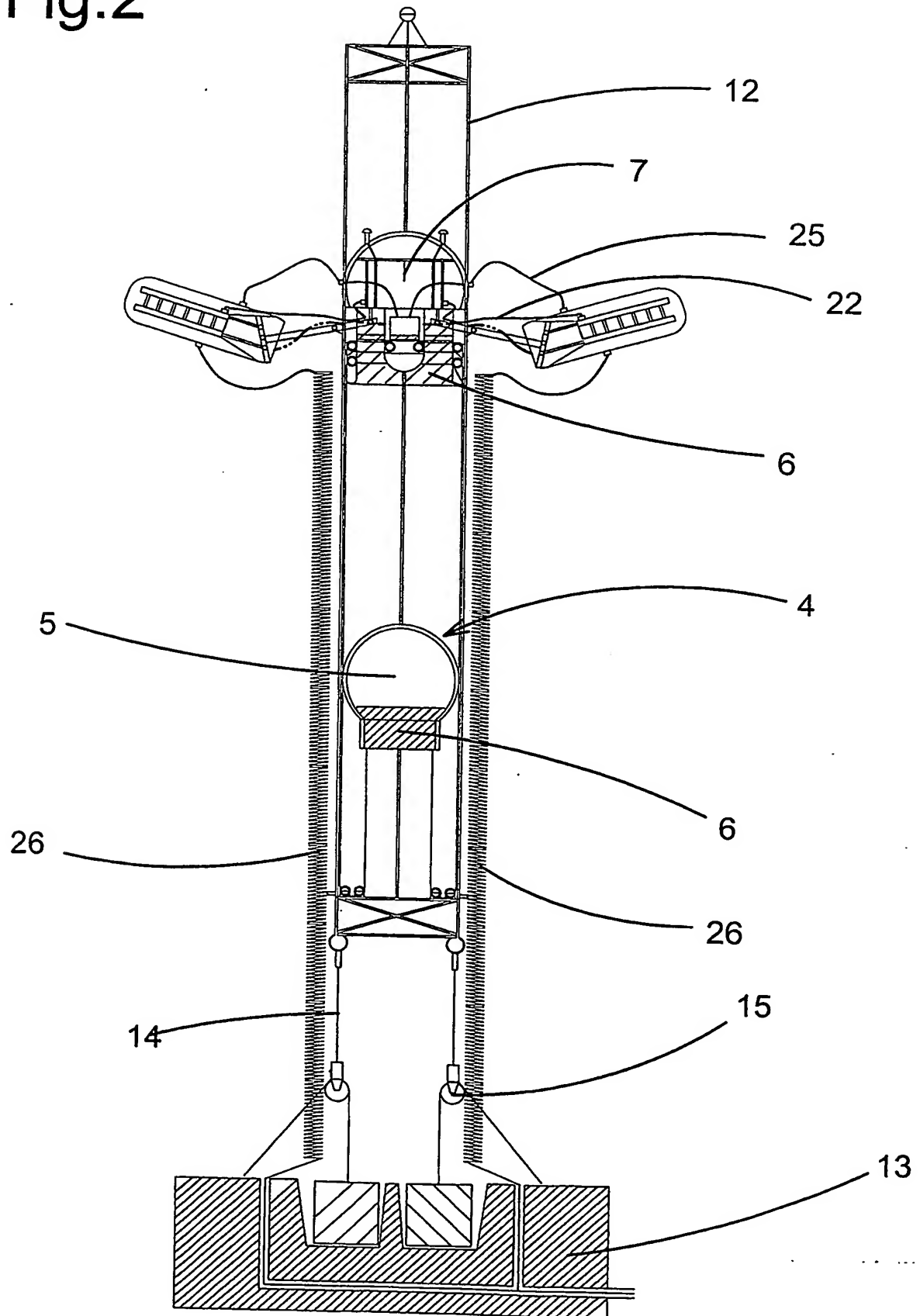


Fig.3

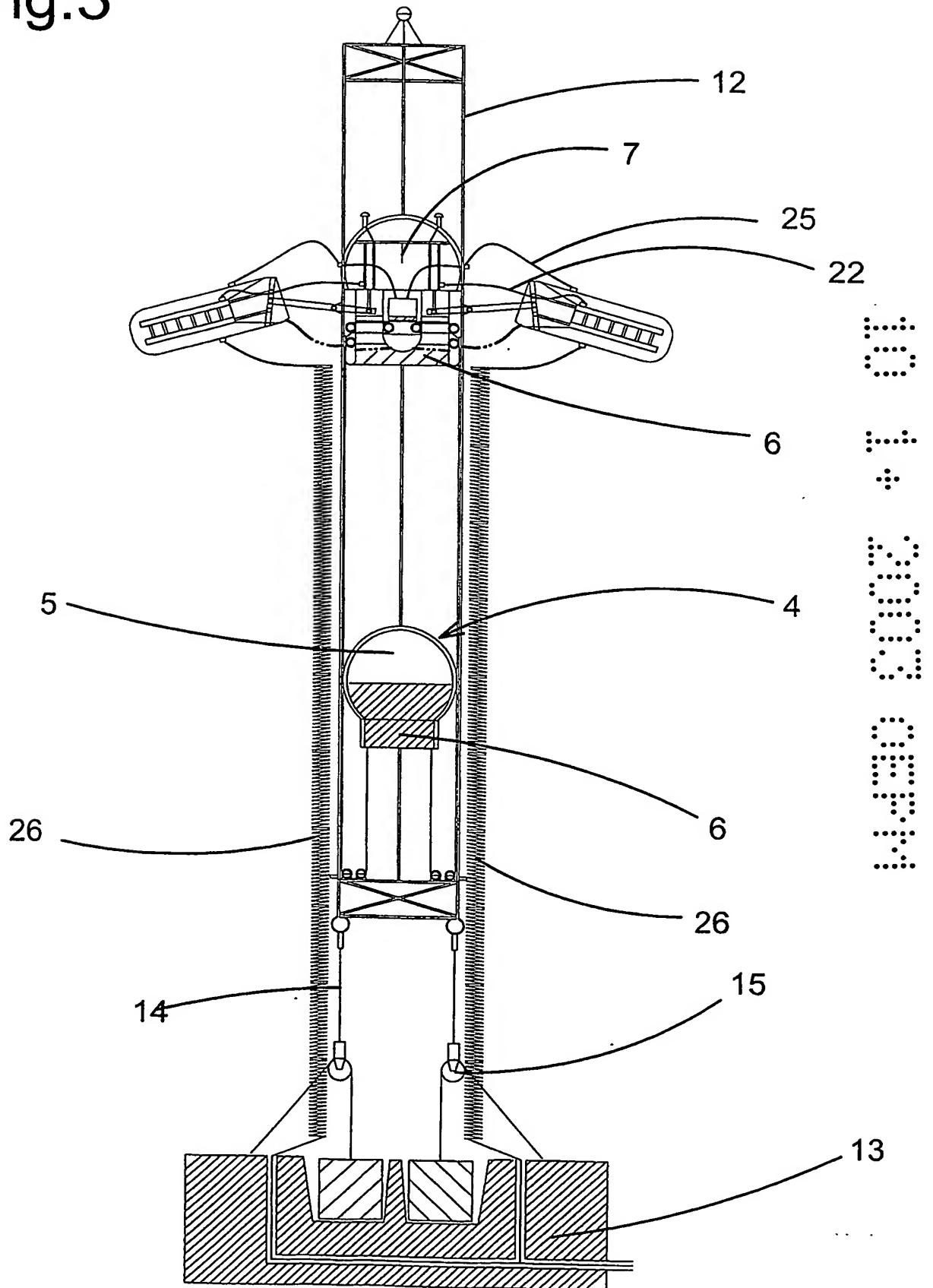
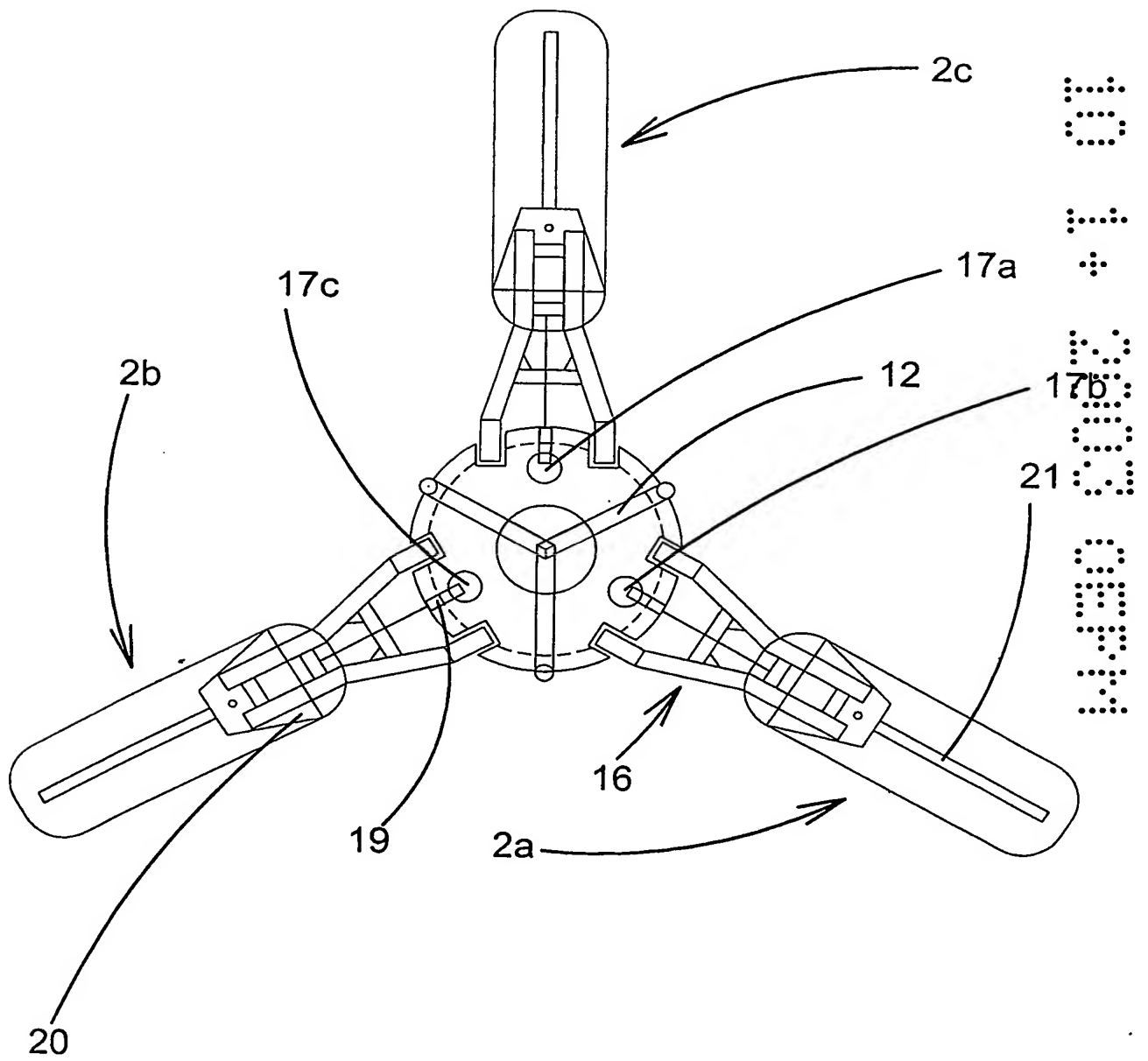


Fig.4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**